

PAT-NO: JP401237952A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01237952 A  
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATIC DISK CHANGE  
PUBN-DATE: September 22, 1989

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
OTAKA, SHINICHIRO  
KOBAYASHI, TAKASHI  
SUGIYAMA, TSURAYUKI  
HARA, TAKAYUKI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NKK CORP	N/A
KK NITSUKIYOU SEISAKUSHO	N/A
NISSHIO IWAI KK	N/A

APPL-NO: JP63063540

APPL-DATE: March 18, 1988

INT-CL (IPC): G11B017/24

US-CL-CURRENT: 369/FOR.125

## ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the access time by rotating a disk housing cabinet, taking the selected disk out of the interior along a radial surface by means of a transfer mechanism and transferring the disk into a drive mechanism to carry out its mounting.

CONSTITUTION: When a housing part of the selected disk 1 reaches an entrance position of the drive mechanism by rotating the housing cabinet 2 of a drum shape, the rotation of the housing cabinet 2 is stopped. Then, the transfer mechanism is driven so that the disk 1 is moved out of the housing cabinet 2 in the centripetal direction and transferred to the drive mechanism 3 to be mounted there. The disk 1 transferred to the drive mechanism 3 is operated here to carry out a recording and a reproducing, etc., of data. On completion of the recording/reproducing operation, the transfer mechanism is again driven, and the disk 1 is transferred out of the drive mechanism 3 in the centrifugal direction to return into the housing cabinet 2 to be housed back. By this method, the access time can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-237952

⑬ Int. Cl.

G 11 B 17/24

識別記号

府内整理番号

6743-5D

⑭ 公開 平成1年(1989)9月22日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ディスク自動交換方法及び装置

⑯ 特願 昭63-63540

⑯ 出願 昭63(1988)3月18日

⑰ 発明者 大高晋一郎	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社 内
⑰ 発明者 小林 隆	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社 内
⑰ 発明者 梶山 貫之	千葉県松戸市稔台480番地-1 株式会社日協製作所内
⑰ 発明者 原 隆之	東京都港区赤坂2-4-5 日商岩井株式会社内
⑰ 出願人 日本钢管株式会社	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
⑰ 出願人 株式会社日協製作所	千葉県松戸市稔台480番地-1
⑰ 出願人 日商岩井株式会社	大阪府大阪市東区今橋3丁目30番地
⑰ 代理人 弁理士 佐々木 宗治	外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ディスク自動交換方法及び装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 格納庫に複数のディスクを格納し、該ディスクのうちの任意の一つを選択して搬送機構によりドライブ機構に搬送して装着するディスク自動交換方法において、

前記格納庫を放射状の複数の格納部を有する回転可能な中空ドラム状に構成し、該格納庫の格納部に両面使用形のディスクを格納し、前記搬送機構に切換部と移送部とを設けて切換部により前記ドライブ機構の出入口を格納庫の直徑方向の左右に切換可能にし、前記格納部に格納され選択されたディスクの使用面に対応して前記出入口を右又は左に切換えると共に前記格納庫を回転させて選択されたディスクが格納されている格納部を前記切換えられた出入口と同一の放射面上で臨ませ、前記移送部により選択されたディスクを前記放射面に沿って格納庫からドライブ機構に搬入して該ディスクの使用面に対応した方向に装着することを特徴とするディスク自動交換方法。

(2) 格納庫に複数のディスクを格納し、該ディスクのうちの任意の一つを選択し、搬送機構によりドライブ機構に搬送して装着するディスク自動交換方法において、

前記格納庫を放射状の複数の格納部を有する回転可能なドラム状又は中空ドラム状に構成し、該格納庫を中心軸を中心に回転させて選択されたディスクの格納部を前記ドライブ機構の出入口と同一の放射面上で臨ませ、前記搬送機構により選択されたディスクを前記放射面に沿って格納庫からドライブ機構に搬入して該ディスクの使用面に対応した方向に装着することを特徴とするディスク自動交換方法。

(3) ディスクを格納するための放射状の複数の格納部を有する回転可能なドラム状の格納庫と、搬送機構を備え前記格納庫の外周面付近に出入口が前記格納部と同一の放射面上に位置するように配置されたドライブ機構と、前記格納庫を中心軸の回りに回転させて選択されたディスクが格納さ

れた格納部を前記放射面に位置決めをする格納部の位置決め手段とを有することを特徴とするディスク自動交換装置。

(4) ディスクを格納するための放射状の複数の格納部を有する回転可能な中空ドラム状の格納庫と、搬送機構を備え前記格納庫の外周又は内周附近に出入り口が前記格納部と同一の放射面上に位置するように配置されたドライブ機構と、前記格納庫を中心軸の回りに回転させて選択されたディスクが格納された格納部を前記放射面に位置決めをする格納部の位置決め手段とを有することを特徴とするディスク自動交換装置。

(5) 両面使用形のディスクと、ディスクを格納するための放射状の複数の格納部を有する回転可能な中空ドラム状の格納庫と、搬送されるディスクの出入り口が前記格納部と同一の放射面上に位置するように前記格納庫の中空部に配置されたドライブ機構と、切換部および移送部とを具備し前記切換部により選択されたディスクの使用面に応じて前記出入り口を格納庫の直径方向の左又は右に切

換えると共に前記移送部により選択されたディスクを前記放射面に沿って移送する搬送機構と、前記格納庫を中心軸の回りに回転させて選択されたディスクが格納された格納部を前記切換えられた出入口側の放射面に位置決めをする格納部の位置決め手段とを有することを特徴とするディスク自動交換装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、例えば多数のディスクを格納庫内に格納し、選択されたディスクを搬送機構によって必要に応じて自動的に格納庫から取り出してから、ドライブ機構に搬入して装着すると共に、装着されたディスクを再び搬出して格納庫内に格納するディスク自動交換装置の交換方法及び装置に関するものである。

#### [従来の技術]

第5図は従来方法で使用する装置の構成説明図で、従来公知のディスク自動交換装置として、ここでは特開昭60-243865号公報所載の「ディスク

#### 自動交換装置」を例示する。

第5図において、(1)は角板状のカセット内に入れられたディスク、(2)は2段の本箱状のラックよりなる格納庫、(3)はドライブ機構であり、格納庫(2)の中には、ディスク(1)が立てて格納されている。また、ドライブ機構(3)は格納庫(2)の下方に設けられ、ディスク(1)をドライブして記録・再生をするためのものである。(10)は格納庫(2)の裏側に配置された搬送機構、(11)は搬送機構(10)における搬送枠で、この搬送枠(11)には、図示されていないがディスク(1)を移送するための移送手段が内蔵されている。

上述のような装置において、格納庫(2)内の選択された特定のディスク(1)をドライブ機構(3)に装着するには、搬送機構(10)を駆動して搬送枠(11)を上下及び左右に変位させ、選択されたディスク(1)が格納されている位置に移動させる。搬送枠(11)が所定の位置に到達したら、前後方向の移送手段でディスク(1)

を格納庫(2)から搬送枠(11)に移し変える。続いて、搬送枠(11)を90度回転してから下に移動して、ドライブ機構(3)の位置まで搬送する。そして、移送手段を逆方向に駆動して、ディスク(1)が出入り口(32)からドライブ機構(3)の内部に搬入さる。ドライブ機構(3)にディスク(1)が搬入装着されると、記録・再生動作が開始される。

ドライブ機構(3)によるディスク(1)の記録・再生が終了したときは、ディスク(1)が上記と逆の動作で搬出されて元の格納庫(2)の中に戻され、再び格納される。

#### [発明が解決しようとする課題]

従来のこの種の方法では、上述のようにディスクを本箱状ラックの格納庫に立てて格納し、その下方に水平な出入り口を形成したドライブ機構を配置した構成の装置が利用されるようになっている。このため、次の〔1〕～〔4〕に記載されたような種々の問題点がある。

〔1〕格納庫のディスクを取り出してから、ドラ

イブ機構に装着するまでの時間が長くかかる。

ディスクの搬送が普通で3~4秒かかるのに加えて角度転換に約1秒要するので、ディスクの全アクセス時間が4~5秒になる。ディスクがドライブ機構から遠い位置に格納されていると、遅い分だけ余分な時間が加算される。

(2) 移送手段を含めた搬送機構が3次元運動する構成である上に、ディスクの角度を転換するための回転運動が付加されるので、構造が複雑で当然ながら故障が発生しやすい。

(3) 搬送棒は回転軸で片持ち梁状に1か所で保持され、しかも移送手段を内蔵していて重い構造に作られている。したがって、図示されたような2個のスプリング等の重さの平衡手段が必要になるばかりか、駆動源にトルクの大きい大形モータを使用する必要に迫られることになる。

したがって、上記(2)に加えて構造が一層複雑で故障率が高くなり、製作費も高価になる。

(4) 表と裏の両面を使用する形式のディスクを利用する構成に作られていないので、この種のデ

ィスクを使用することが不可能である。

本発明は、この様な従来方法及び装置の種々の問題点を解決するために成されたもので、アクセス時間が短く、且つ簡単な構成で信頼性が高く、しかも両面使用形のディスクの装着が可能なディスク交換方法及び装置を実現することを目的とするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の代表的な実施例のディスク交換方法及び装置は、ディスクの格納庫を回転する中空ドラム状に構成して複数のディスクを放射状に格納し、搬送機構を備えたドライブ機構をこの格納庫の中空部に配置し、格納庫を回転して搬送機構により内部から選択されたディスクを放射面に沿って取出し、ドライブ機構に搬入して装着するような方法及び装置を採用したものである。

#### 〔作用〕

この発明の上記方法においては、ドラム状の格納庫が回転されて選択されたディスクの格納部がドライブ機構の出入口の位置に到達すると、格納

庫の回転が停止する。そして、搬送機構が駆動されディスクが格納庫内から求心方向に移動してドライブ機構に搬入されて装着される。ドライブ機構に移されたディスクは、ここでデータの記録や再生などが行われる。ディスクの記録・再生の操作が終了すると、再び搬送機構が駆動されて、搬入時と逆の動作でディスクがドライブ機構から遠心方向に搬出され、格納庫内に戻されて格納される。

#### 〔発明の実施例〕

第1図は本発明実施例方法に使用するディスク自動交換装置の構成説明図、第2図は第1図の要部の上面図、第3図は第2図の前面図である。

第1図乃至第3図において、第4図と同じ記号の番号は同じ機能を有するが、構成と作用において若干相違する。

(1) は前述と同様なディスク、(2) は回転可能な中空ドラム状の格納庫である。ディスク

(1) は、内周面側に1部を露出して格納庫(2)にロックされて放射状に格納される。ディスク

(1) のロック手段は係脱可能で、例えばカセット側の孔とドラム側の板バネとを組合せたような機構が利用される。(21) は格納庫(2)を回転するための駆動モータ、(22)、(23)はブーリ、(24)はベルトで、ベルト(24)は、ブーリ(22)と(23)に懸張されている。(25) は駆動歯車、(26) は駆動歯車(25)に噛み合いドラムの外周に固定された環状歯車、(27) は格納庫(2)を回転自在に保持する複数の遊びローラである。また、(28) は格納庫(2)の外周に設けられた交換窓で、内部のディスク(1)を外部の別のディスク(1)と交換するような時などに利用される。この交換窓(28)には外部から格納されるディスク(1)の方向性を判別する判別手段や、判別結果が不適なときの拒否手段等を内蔵することができる。

(3) はドライブ機構、(31) はその取付板、(32) は出入口である。ドライブ機構(3)は格納庫(2)の中空部の中心に配置され、出入口(32)が中空ドラムの中心(O)から(Y)軸

方向にのびる放射面 (O-Y) にはほぼ一致する位置に選ばれている。

(4) は搬送機構で、この搬送機構 (4) はディスク (1) を格納庫 (2) とドライブ機構 (3) 間に搬入または搬出して、ディスク (1) の袋着或いは交換等を行うために利用される。(40) は搬送機構 (4) における切換部、(50) は移送部である。また、切換部 (40) はドライブ機構 (3) の下部に配置され、移送部 (50) はドライブ機構 (3) の上面付近に設けられている。切換部 (40) はドライブ機構 (3) の出入口 (32) を、(Y) 方向と (Y') 方向に切換える。

切換部 (40) と移送部 (50) より成る搬送機構 (4) の付近の構成が、第2図と第3図に示されている。(41) はドライブモータ、(42) はドライブモータ (41) のモータ軸に固定された駆動ブーリ、(43) は従動ブーリ、(44) は両ブーリに掛けられたVベルト、(45) は回転テーブルである。回転テーブル (45) 上には、

射面 (O-Y), (O-Y') 上に設けられた左右の移送位置で、ディスク (1) がこの位置で格納庫 (2) とドライブ機構 (3) に搬入または搬出される。

上述のような構成の装置を用いた本発明方法と装置の動作を、[A] ~ [C] に別けて次に説明する。

#### [A] 片面使用形ディスクの交換動作

説明の都合で、例えば第3図の右方に示されたディスク (1) の上側を表とし、この表側の片面を使用面と仮定する。また、予めドライブ機構 (3) の出入口 (32) が、第1図の右方の (Y) 側に位置しているものとする。

ここで、格納庫 (2) 内に格納されたディスク (1) が選択されると、機械制御用のCPU (7) の制御信号によって駆動モータ (21) が駆動される。駆動モータ (21) が駆動されると、ブーリ (22) やベルト (24) 等を介して格納庫 (2) がドラムの軸心 (X'-X) を中心に正又は逆回転する。そして、選択されたディスク (1)

ドライブ機構 (3) が取り付けられている。

また、(51) は把持用モータ、(52) と (53) はウォームとウォーム歯車、(54) はラックであり、ウォーム歯車 (53) とラック (54) は、2対設けられている。(55) はドライブ機構 (3) の両側に延長された2個の可動枠、(56) は可動枠 (55) の先端に固定された保持桿である。

(61) は送り用モータ、(62) はウォーム、(63) はウォーム歯車、(64) ~ (67) はブーリ、(68) は丸ベルト、(69) は保持桿 (56) に取り付けられ1つの遊びローラを含む4個のローラである。把持用モータ (51) を正逆回転すると2つの可動枠 (55) の間隔が伸縮し、送り用モータ (61) を回転すると3つのローラ (69) が回転する。

再び第1図において、(7) は既に説明した格納庫 (2) 等からなる機械的な構成部分を制御する機械制御用のCPU、(8) はその上位計算機である。点線で示された (P<sub>r</sub>) と (P<sub>l</sub>) は放

の格納部が右側の移送位置 (P<sub>r</sub>) に到達して、格納庫 (2) の回転が停止する。この場合の位置の検出手段には、例えば格納庫 (2) 側とドライブ機構 (3) 側に対向して設けた光スイッチが利用される。続いて、第2図の破線で示す待機位置にあった移送部 (50) が、(Y) 方向に移動して実線の位置で停止する。この時、把持用モータ (51) が駆動されて両側の可動枠 (55) の間隔が縮められ、上下 (第2図) に対向する4個のローラ (69) がディスク (1) の露出部に圧接してこれを把持する。同時に、送り用モータ (61) が回転し、この回転力が3個のローラ (69) に伝達される。この結果、3個のローラ (69) のうち上の1個が時計方向に回転し、下の2個が反時計方向に回転して、格納庫 (2) 内から選択されたディスク (1) を引出し、出入口 (32) を通してドライブ機構 (3) に送り込まれて袋着される。ディスク (1) が袋着されると、送り用モータ (61) の電源が切れてローラ (69) の回転が停止し、同時に把持用モータ (51) が可

動棒(55)の間隔を広げてから回転を停止する。その後、ドライブ機構(3)に送り込まれたディスク(1)について、データの記録または再生が実施される。記録または再生されたデータは、上位計算機(8)に伝送される。

ドライブ機構(3)によるディスク(1)の記録・再生が終了すると、再び移送部(50)が駆動されて上記と逆の動作で格納庫(2)の元の格納部にディスク(1)が戻されて格納される。同時に、移送部(50)が、破線で示された元の待機位置に戻される。

#### [B] 両面使用形ディスクの交換動作

両面使用形ディスク(1)において、表側については、上述の[A]の動作でディスク(1)の搬送等がなされるが、裏側が使用面のときは、次のようになる。

先ず、切換部(40)のドライブモータ(41)が駆動され、ドライブ機構(3)が回転テーブル(45)によって回転される。ドライブ機構(3)がほぼ180度回転して、出入口(32)が左側の

(28)が移送位置(Pr)に移される。続いて、前述の移送部(50)によるドライブ機構(3)からの移送動作が行われて、交換窓(28)を通して古いディスク(1)が外に取り出される。

次に、新しいディスク(1)を交換窓(28)に差し込んでおくと、移送部(50)の移送(搬入・搬出)動作と格納庫(2)の回転動作によって、この新しいディスク(1)がドライブ機構(3)を中継して格納庫(2)の古いディスク(1)が格納されていた格納部に新規に格納されて交換される。

第4図は本発明の別の実施例方法に使用する装置の構成説明図である。

この実施例の場合は、格納庫(2)をやや大形にして格納容量を大きくしたもので、中空部に2個のドライブ機構(3)を配置した。この外、破線で示すようにドライブ機構の数を4個に増し、かつ格納庫(2)の外周に近接して放射状に配置することもできる。この実施例でも、格納庫(2)とドライブ機構(3)との間のディスク(1)の

(Y')方向に切り換えられたときに回転が止められる。一方、駆動モータ(21)によって格納庫(2)が回転し、選択されたディスク(1)が第1図の左側の移送位置(Pr)に到達したときに回転が停止する。そして、これに続く移送部(50)による移送動作→ドライブ機構(3)の記録・再生動作→記録・再生後の格納庫(2)の格納動作等は、前述と同様である。

なお、1個のディスク(1)について両面を使用する場合は、上記の[A]と[B]の動作が連続して行われる。

#### [C] ディスクの交換動作

例えば、格納庫(2)内の古いディスクを、外部の新しいディスクと交換する場合は、次の通りである。

格納庫(2)内の交換される古いディスク(1)は、[A]のときの動作によって一旦ドライブ機構(3)に移送される。一方、交換窓(28)が空になっていて第1図の位置にある時は、格納庫(2)が時計方向に回転して、この空の交換窓

移送が、格納庫(2)のドラムの放射面に沿って行われることには変わりがない。第4図の実施例によれば、多数のディスク(1)の記録・再生を、同時に実施することが可能になる。また、格納庫(2)の回転角が小さくなるので、アクセス時間を短縮できる。

本発明実施例方法を使用した装置の仕様と、その仕様に基づく試作品の実測結果の一例を挙げれば、次のようになる。

格納庫の外径600mm、内径300mm、幅200mmの寸法構造で、5.25インチサイズのディスクを60枚程度格納できた。

また、機械制御CPUは8bitのマイクロプロセッサで構成され、格納庫の回転用の駆動モータには1KVサーボモータが使用されている。そして、ディスクの平均アクセス時間を2sec程度に短縮することができた。

なお、上述の実施例では回転ドラム形の格納庫の軸心が水平方向の場合を例示して説明したが、垂直方向にして平面的にした場合にも本発明を適

用することができる。この様にすれば、格納庫内のディスクに加わる重力が少ないので、ディスクのロック機構を簡略化できる特長がある。また、第3図、第4図では格納庫に仕切りや棚のない画面を示したが、仕切りのある格納部を作つて扉を設けることもできる。また、交換窓が1つのものを示したが、別の交換窓を軸心の対称的な位置等に設けてもよく、ディスクの移送手段を内蔵することもできる。この外、切換部や移送部の機構要素についても実施例で示した構造に限定されるものではなく、公知の機械運動機構を利用することは可能である。

なお、本発明で適用対象とするディスクは、磁気ハードディスク、磁気フロッピーディスクの外に、コンパクトディスク、CD-ROM、WORM型ディスクおよび消去型ディスク等の光ディスクにも適用することができる。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明は、格納庫を軸心を中心に回転するドラム形又は中空ドラム形に構

成して複数のディスクを放射状に格納すると共に、この格納されたディスクに平行した放射面にドライブ機構の出入口を配置し、そして、格納庫を回転して格納されたディスクを放射面に沿つて取り出してドライブ機構に装着するようにしたので、ディスクを搬送するための機構部分が移送のための直線運動と格納庫の回転運動だけになって、構成が簡単で安価な上に故障の発生が少なくなる。また、交換動作におけるディスクの移動距離が短いので、アクセス時間を短縮することができる。更に、搬送機構にドライブ機構の方向を切換える切換部を設けたので、両面使用形のディスクを格納庫から搬送してドライブ機構に装着することもできる。

よって、本発明によれば、機構が簡素化されると共に動作時間が短縮される等の効果を備えたディスクの交換方法および装置を実現することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

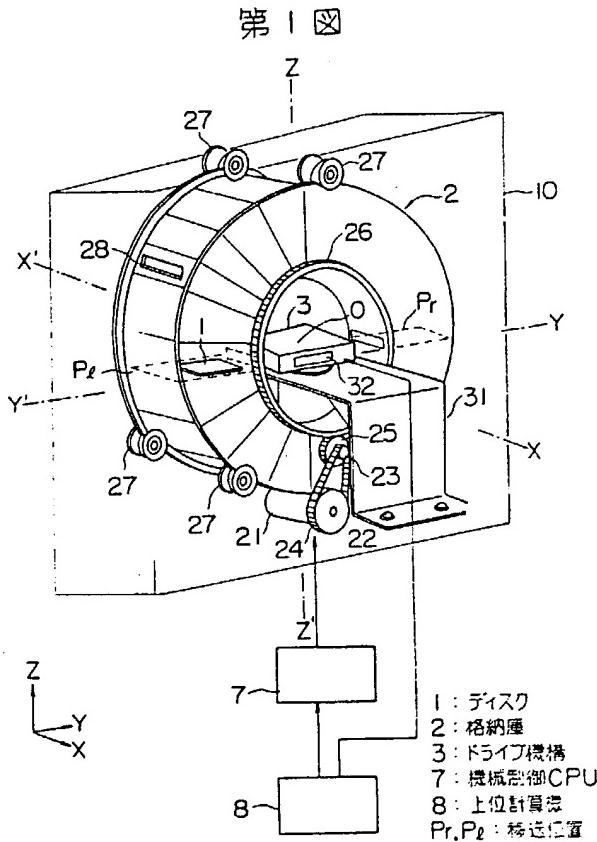
第1図は本発明実施例方法に使用する装置の構

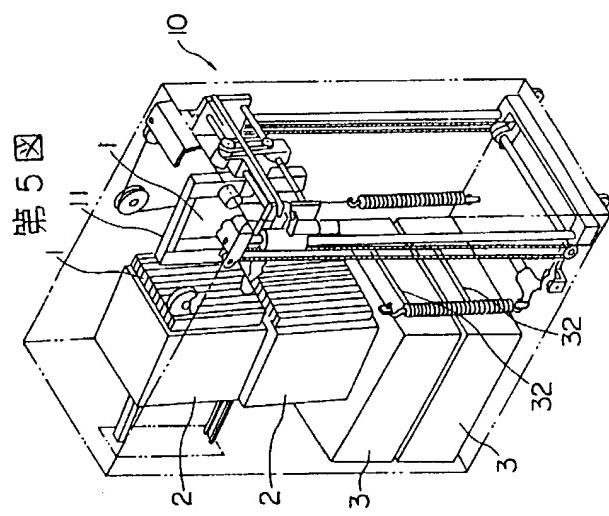
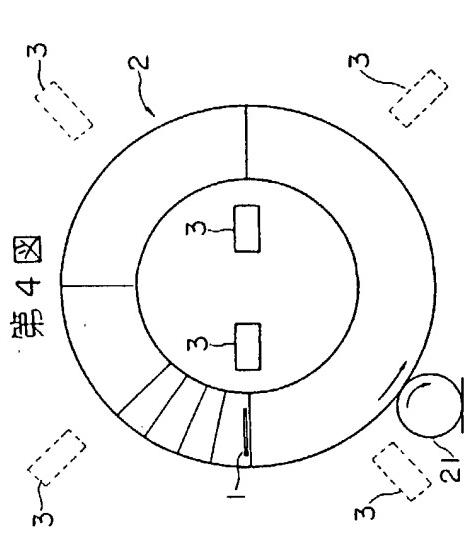
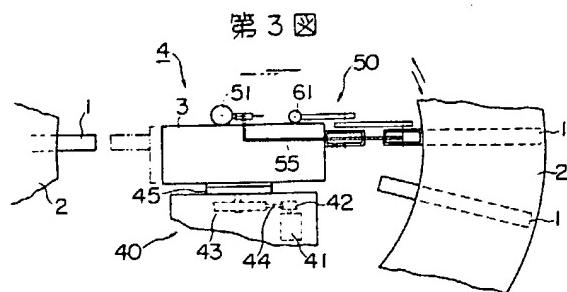
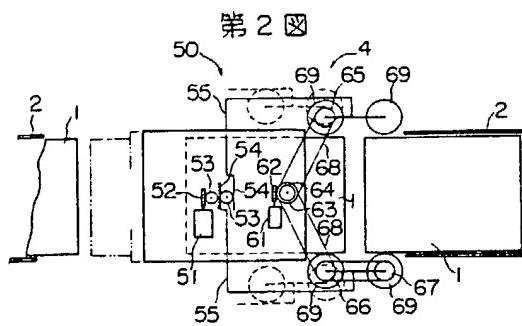
成説明図、第2図は第1図の要部の上面図、第3図は第2図の前面図、第4図は本発明の別の実施例方法に使用する装置の構成説明図、第5図は従来方法に使用する装置の構成説明図である。

図において、(1)はディスク、(2)は格納庫、(3)はドライブ機構、(4)と(10)は搬送機構、(32)は出入口、(7)は機械制御用のCPU、(8)は上位計算機である。

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 弁理士 佐々木宗治





PTO 2001-3576

CY=JP DATE=19890922 KIND=  
01237952

AUTOMATIC DISK EXCHANGE METHOD AND APPARATUS  
[Disuku jido kokan hoho oyobi sochi]

Shin'ichiro Otaka et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. August 2001

Translated by: Diplomatic Language Services, Inc.

PUBLICATION COUNTRY (19) : JP  
DOCUMENT NUMBER (11) : 01237952  
DOCUMENT KIND (12) : A  
(13) : PUBLISHED UNEXAMINED APPLICATION  
(KOKAI)  
PUBLICATION DATE (43) : 19890922  
PUBLICATION DATE (45) :  
APPLICATION NUMBER (21) : 63063540  
APPLICATION DATE (22) : 19880318  
ADDITION TO (61) :  
INTERNATIONAL CLASSIFICATION (51) : G11B 17/24  
DOMESTIC CLASSIFICATION (52) :  
PRIORITY COUNTRY (33) :  
PRIORITY NUMBER (31) :  
PRIORITY DATE (32) :  
INVENTOR (72) : OTAKA, SHIN'ICHIRO; KOBAYASHI,  
TAKASHI; SUGIYAMA, TSURAYUKI; HARA,  
TAKAYUKI  
APPLICANT (71) : NIPPON KOKAN K.K.; NIKKYO SEISAKUJO  
K.K.; NISSHO IWAI CORPORATION  
TITLE (54) : AUTOMATIC DISK EXCHANGE METHOD AND  
APPARATUS  
FOREIGN TITLE [54A] : DISUKU JIDO KOKAN HOHO OYobi SOCHI

## 1. Title of the Invention

Automatic disk exchange method and apparatus

## 2. Claims

(1) Automatic disk exchange method characterized by the fact that in an automatic disk exchange method in which several disks are loaded in a loading shed and any desired one of said disks is selected, fed by a feed mechanism, and mounted in a drive mechanism,

the abovementioned loading shed is comprised of a rotating drum or hollow drum having several radial loading parts, the loading part of a disk selected by rotating said loading shed centered on its axis of rotation is raised to the same radial plane as the gateway of the abovementioned drive mechanism, and the selected disk is fed by the abovementioned feed mechanism from the loading shed along the abovementioned radial plane and mounted in the drive mechanism.

(2) Automatic disk exchange method characterized by the fact that in an automatic disk exchange method in which several disks are loaded in a loading shed and any desired one of said disks is selected, fed by a feed mechanism, and mounted in a drive mechanism,

the abovementioned loading shed is comprised of a rotating hollow drum having several radial loading parts, disks usable on both sides are loaded in the loading parts of said loading shed, a switching part and a feed part are installed on the abovementioned feed mechanism, the

---

\*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

gateway of the abovementioned drive mechanism can be switched by the switching part to the left or right along the diameter of the loading shed, the abovementioned gateway is switched to the left or right according to the side of the selected disk loaded in the abovementioned loading shed to be used, the loading part where the disk selected by rotating the abovementioned loading shed is loaded is raised to the same radial plane as the abovementioned switched gateway, and the selected disk is fed by the abovementioned feed part from the loading shed along the abovementioned radial plane to the drive mechanism and mounted in the direction corresponding to the side of said disk to be used.

(3) Automatic disk exchange apparatus characterized by the fact that it has a rotating drum-shaped loading shed having several radial loading parts for loading disks, a drive mechanism having a feed mechanism and placed such that a gateway near the outer perimeter of the abovementioned loading shed is positioned on the same radial plane as the abovementioned loading part, and a loading part positioning means for positioning the loading part where a disk selected by rotating the abovementioned loading shed centered on its axis of rotation is loaded on the abovementioned radial plane.

(4) Automatic disk exchange apparatus characterized by the fact that it has a rotating hollow drum-shaped loading shed having several radial loading parts for loading disks, a drive mechanism having a feed mechanism and placed such that a gateway near the outer perimeter or the inner perimeter of the abovementioned loading shed is positioned on the same radial plane as the abovementioned loading part, and a loading part positioning means for positioning the loading part where a disk selected

by rotating the abovementioned loading shed centered on its axis of rotation is loaded on the abovementioned radial plane.

(5) Automatic disk exchange apparatus characterized by the fact that it has disks usable on both sides, a rotating hollow drum-shaped loading shed having several radial loading parts for loading disks, a drive mechanism placed in the hollow part of the abovementioned loading shed such that the gateway for a disk to be fed is positioned on the same radial plane as the abovementioned loading part, a feed mechanism that has a switching part and a feed part, switches the abovementioned gateway by the abovementioned switching part to the left or right along the diameter of the loading shed according to the side of the selected disk to be used, and feeds the selected disk along the abovementioned radial plane by the abovementioned feed part, and a loading part positioning means for positioning the loading part where a disk selected by rotating the abovementioned loading shed centered on its axis of rotation is loaded on the radial plane of the gateway switched as described above.

### 3. Detailed Explanation of the Invention

#### (Industrial Field of Application)

This invention pertains to an automatic disk exchange method and apparatus that, for example, load several disks inside a loading shed and automatically remove a selected disk as required from the loading shed by a feed mechanism and mount this inserted in a drive mechanism, then feed the mounted disk again and reload it in the loading shed.

(Prior Art)

Figure 5 is a schematic diagram illustrating an apparatus that uses a method by prior art. An example of a conventional automatic disk exchange apparatus by prior art is the "Automatic Disk Exchanger" described in Japan Kokai Patent No. 60-243865.

In Figure 5, (1) is a disk inserted inside a flat square cassette, (2) is a loading shed comprised of box-shaped racks in two stages, and (3) is a drive mechanism. Disks (1) are housed standing up inside loading shed (2). In addition, drive mechanism (3) is installed beneath loading shed (2), and drives recording and playback of disk (1). (10) is a feed mechanism placed behind loading shed (2), and (11) is a feed frame within feed mechanism (10). This feed frame (11) houses a feed means (not shown) for feeding disk (1).

To mount a particular selected disk (1) inside loading shed (2) in drive mechanism (3) in an apparatus such as described above, feed mechanism (10) drives feed frame (11) to displace it up or down and left or right, and feeds it to the position where the selected disk (1) is loaded. Once feed frame (11) reaches the required position, disk (1) is moved from loading shed (2) to feed frame (11) by a back and forth feed means. Next, feed frame (11) is rotated 90 degrees, then moved downward to feed as far as the position of drive mechanism (3). In addition, the feed means is driven backward to insert disk (1) inside drive mechanism (3) from gateway (32). Once disk (1) is mounted inserted in drive mechanism (3), recording or playback operation begins.

When recording or playback of disk (1) by drive mechanism (3) has ended, disk (1) is fed by the reverse of the operation described above,

and returned and reloaded inside loading shed (2).

(Problems that the Invention is to Solve)

As described above, this type of method by prior art is designed to use an apparatus that loads disks standing up in a box-shaped rack and is constructed by placing a drive mechanism having a horizontal gateway beneath this. As a result, this method has several problems such as described in the following [1] to [4]:

- [1] It takes a long time to remove a disk from the loading shed, then mount it in the drive mechanism.

Besides normally taking 3 to 4 seconds to feed a disk, it takes approximately 1 second to invert it again. Therefore, total disk access time is 4 to 5 seconds. When the disk is loaded in a position far from the drive mechanism, this adds more time in proportion to this distance.

- [2] Because the structure of the feed mechanism, including the feed means, moves in three dimensions, and adds rotating motion to invert the disk again, this structure is complicated and prone by nature to malfunction.

- [3] Because the feed frame is held by its axis of rotation on one side like a beam and also houses a feed means, this creates a heavy structure. Therefore, not only must a weight equalizing means such as two springs be used as shown in the figure, but a large motor having great torque must be used as the drive source.

As a result, the structure becomes still more complicated beyond [2] described above, the malfunction rate is increased still more, and fabrication costs also are high.

- [4] Because the configuration is not designed for disks where both the

front and back sides are used, this type of disk cannot be used.

This invention was developed to solve such problems in methods and apparatuses by prior art. Its purpose is to realize an automatic disk exchange method and apparatus that have a short access time, simple construction, and high reliability, and moreover, can mount disks usable on both sides.

(Means of Solving the Problems)

In a typical working example of the automatic disk exchange method and apparatus of this invention, a method and apparatus are employed in which the disk loading shed is comprised of a rotating hollow drum, several disks are loaded radially, a drive mechanism having a feed mechanism is placed in the hollow part of this loading shed, the loading shed is rotated, and a selected disk is removed by the feed mechanism from inside along a radial plane and mounted inserted in the drive mechanism.

(Operation)

In the method of this invention described above, when the loading part of a disk selected by rotating the drum-shaped loading shed reaches the position of the gateway of the drive mechanism, the loading shed stops rotating. In addition, the feed mechanism is driven to move the disk centripetally from the loading shed and mount it inserted in the drive mechanism. The disk fed to the drive mechanism is subjected there to operations such as recording or playback. When recording or playback of the disk has ended, the feed mechanism is driven again to feed the disk centrifugally from the drive mechanism by the reverse of the operation described above and return it loaded inside the loading shed.

(Working Examples of the Invention)

Figure 1 is a schematic diagram illustrating an automatic disk exchange apparatus that uses a working example method of this invention. Figure 2 is a top elevation of essential parts of Figure 1, and Figure 3 is a front elevation of Figure 2.

Elements in Figures 1 through 3 having the same part numbers as Figure 4 [sic; 5] have the same function, but differ somewhat in structure and operation.

(1) is the same type of disk as described above, and (2) is a rotating hollow drum-shaped loading shed. Disk (1) is loaded radially by locking in loading shed (2) with part of the disk exposed on the inner perimeter. The means for locking disk (1) uses a detachable mechanism that, for example, combines a hole on the cassette side with a plate spring on the drum side. (21) is a drive motor for driving loading shed (2), (22) and (23) are pulleys, (24) is a belt, and belt (24) is suspended between pulleys (22) and (23). (25) is a drive gear, (26) is a ring gear that engages drive gear (25) and is fixed to the outer perimeter of the drum, and (27) is several idle rollers that support loading shed (2) free to rotate. (28) is an exchange window installed on the outer perimeter of loading shed (2), and is used, for example, when exchanging disk (1) inside for another disk (1). This exchange window (28) can house a means such as an identification means that identifies the direction of disk (1) loaded from outside and a reject means that rejects the disk when the identification means gives a negative result.

(3) is a drive mechanism, (31) is a mounting plate for this, and (32) is a gateway. Drive mechanism (3) is placed in the center of the

hollow part of loading shed (2), and gateway (32) selects a position that more or less matches radial plane (0-Y) extending in the Y-axis direction from center (0) of the hollow drum.

(4) is a feed mechanism. This feed mechanism (4) inserts or removes disk (1) between loading shed (2) and drive mechanism (3), and is used, for example, to mount or exchange disk (1). (40) is a switching part in feed mechanism (4), and (50) is a feed part. Switching part (40) is placed beneath drive mechanism (3), and feed part (50) is installed near the upper surface of drive mechanism (3). Switching part (40) switches gateway (32) of drive mechanism (3) between direction (Y) and direction (Y').

Figures 2 and 3 show the structure near feed mechanism (4) comprised of switching part (40) and feed part (50). (41) is a drive motor, (42) is a drive pulley fixed to the motor axis of drive motor (41), (43) is a subordinate pulley, (44) is a V-belt suspended between both pulleys, and (45) is a rotating table. Drive mechanism (3) is attached on top of rotating table (45).

(51) is a grip motor, (52) and (53) are a worm and worm gear, and (54) is a rack. Two worm gears (53) and racks (54) are provided. (55) is two movable frames extending on either side of drive mechanism (3), and (56) is a holding frame fixed to the edge of movable frames (55).

(61) is a feed motor, (62) is a worm, (63) is a worm gear, (64) to (67) are pulleys, (68) is a round belt, and (69) is four rollers attached to holding frame (56) and includes one idle roller. Rotating grip motor (51) forward or reverse expands or contracts the gap between the two movable frames (55), and rotating feed motor (61) rotates three

rollers (69).

Returning to Figure 1, (7) is a mechanical control CPU that controls mechanical structural parts comprised of parts already explained such as loading shed (2), and (8) is its host computer. (Pr) and (Pl) indicated by dotted lines are left and right feed positions installed on radial planes (0-Y) and (0-Y'). Disk (1) is inserted or removed between loading shed (2) and drive mechanism (3) at these positions.

The operation of the method and apparatus of this invention using the structure described above will be explained below divided into operations [A], [B], and [C].

#### [A] Operation to Exchange Disks Usable on One Side

In this explanation, it is assumed that the upper side of disk (1) shown, for example, on the right in Figure 3 is the front side, and that this front side is the side that is used. In addition, it is assumed that gateway (32) of drive mechanism (3) is already positioned on side (Y) on the right in Figure 1.

When disk (1) loaded inside loading shed (2) is selected, drive motor (21) is driven by the control signal of mechanical control CPU (7). When drive motor (21) is driven, loading shed (2) rotates forward or reverse centered on axis of drum rotation (X'-X) by way of parts such as pulley (22) and belt (24). When the loading part of the selected disk (1) reaches right feed position (Pr), loading shed (2) stops rotating. As the means for detecting this position, for example, two opposing optical switches installed on loading shed (2) and drive mechanism (3) are used. Next, feed part (50) at the wait position shown by dotted

lines in Figure 2 moves in direction (Y) and stops at the position shown by solid lines. During this, grip motor (51) is driven to contract the gap between movable frames (55) on both sides, and four upper and lower opposing rollers (69) (see Figure 2) compress and grasp the exposed part of disk (1). At the same time, feed motor (61) rotates and this rotational force is transmitted to three rollers (69). As a result, of the three rollers (69), the upper roller rotates clockwise and the lower two rollers rotate counterclockwise. Consequently, the selected disk (1) is drawn from inside loading shed (2), fed through gateway (32), and mounted in drive mechanism (3). When disk (1) is mounted, the power source of feed motor (61) is cut off to stop rollers (69) rotating, and at the same time, grip motor (51) widens movable frames (55), then stops rotating. Following this, disk (1) fed to drive mechanism (3) is subjected to data recording or playback. The recording or playback data are transmitted to host computer (8).

When recording or playback of disk (1) by drive mechanism (3) has ended, feed part (50) is driven again to return and load disk (1) to its original loading part in loading shed (2) by the reverse of the operation described above. At the same time, feed part (50) is returned to its original wait position shown by the dotted lines.

#### [B] Operation to Exchange Disks Usable on Both Sides

For the front side of disk (1) usable on both sides, actions such as feeding disk (1) are performed by operation [A] described above, but when using the back side, the operation is as follows:

First, drive motor (41) of switching part (40) is driven, and drive mechanism (3) is rotated by rotating table (45). When drive mechanism

(3) has rotated roughly 180 degrees and gateway (32) has been switched to direction (Y') on the left, it stops rotating. In addition, loading shed (2) is rotated by drive motor (21), and stops rotating when the selected disk (1) reaches left feed position (P<sub>1</sub>) in Figure 1. Operations following this, including feed operation by feed part (50) → recording or playback operation by drive mechanism (3) → loading operation in loading shed (2) after recording or playback, are the same as described above.

Moreover, when using both sides of a single disk (1), operations [A] and [B] described above are performed continuously.

#### [C] Disk Exchange Operation

The following operation is performed, for example, when exchanging an old disk inside loading shed (2) for a new disk from outside:

First, the old disk (1) to be exchanged inside loading shed (2) is fed to drive mechanism (3) by the operation described in [A]. In addition, if exchange window (28) is empty and positioned as shown in Figure 1, loading shed (2) is rotated clockwise to move this empty exchange window (28) to feed position (P<sub>r</sub>). Next, the feeding operation from drive mechanism (3) by feed part (50) described above is executed, and old disk (1) is removed outside through exchange window (28).

Next, when the new disk (1) is inserted in exchange window (28), this new disk (1) is relayed through drive mechanism (3) by the feeding (inserting and removing) operation by feed part (50) and the operation of rotating loading shed (2), and newly loaded in the loading part in loading shed (2) where the old disk (1) was loaded.

Figure 4 is a schematic diagram illustrating an apparatus that uses

another working example method of this invention.

In this working example, because loading shed (2) is somewhat larger to increase loading capacity, two drive mechanisms (3) are placed in the hollow part. Besides this, the number of drive mechanisms can be increased to four and placed radially near the outer perimeter of loading shed (2) as shown by the dotted lines. Disks (1) are fed between loading shed (2) and drive mechanism (3) in this working example as well, but are still fed along the radial plane of the drum of loading shed (2). According to the working example in Figure 4, recording or playback of many disks (1) can be executed simultaneously. In addition, because the angle of rotation of loading shed (2) is reduced, access time can be shortened.

Specifications of an apparatus using the working example methods of this invention and one example of actual results of a prototype based on these specifications are as follows:

The loading shed was 600 mm outer diameter, 300 mm inner diameter, and 200 mm wide in size, and was designed to load about 60 5.25 inch size disks.

The mechanical control CPU was comprised of an 8-bit microprocessor, and a 1 kW servo motor was used for the drive motor for rotating the loading shed. In addition, average disk access time could be shortened to about 2 seconds.

Moreover, the working examples described above were explained for cases where the axis of rotation of a rotating drum-shaped loading shed was horizontal, but this invention can also be applied to cases where this is made flat vertically. Because designing in this way reduces /

the center of gravity applied to disks inside the loading shed, this has the advantage that the disk lock mechanism can be omitted. In addition, the diagrams in Figures 3 and 4 do not show partitions or shelves in the loading shed, but a loading shed that has partitions can be created and a door installed. Moreover, only one exchange window was shown, but another exchange window may be installed in a symmetrical position to the axis of rotation, and this can house a disk feed means. Besides this, the mechanisms required by the switching part or feed part are not limited to the working examples shown, and any conventional mechanical moving mechanism can be used.

Moreover, besides magnetic hard disks and magnetic floppy disks as disks that are the application object of this invention, this invention can also be applied to optical disks such as compact discs, CD-ROM or WORM-type disks, or erasable disks.

#### (Effects of the Invention)

As explained above, in this invention, a loading shed is comprised of a drum or hollow drum shape that rotates centered on its axis of rotation, several disks are loaded in this radially, the gateway of a drive mechanism is placed on a radial plane parallel to these loaded disks, and a loaded disk is removed along the radial plane by rotating the loading shed and mounted in the drive mechanism. As a result, mechanism parts for disk feeding are limited to linear movement to feed disks and rotating movement of the loading shed, and in addition to being simple in structure and inexpensive, have a low incidence of malfunction. In addition, because the distance disks are moved in the exchange operation is short, access time can be shortened. Furthermore,

because a switching part is installed that switches the direction of the drive mechanism to the feed mechanism, disks usable on both sides can also be fed from the loading shed and mounted in the drive mechanism.

Therefore, according to this invention, a disk exchange method and apparatus can be realized that have simplified mechanisms and obtain results such as shortened operating time.

#### 4. Brief Explanation of the Figures

Figure 1 is a schematic diagram illustrating an apparatus that uses a working example method of this invention, Figure 2 is a top elevation of essential parts of Figure 1, Figure 3 is a front elevation of Figure 2, Figure 4 is a schematic diagram illustrating an apparatus that uses another working example method of this invention, and Figure 5 is a schematic diagram illustrating an apparatus that uses a method by prior art.

In the figures, (1) is a disk, (2) is a loading shed, (3) is a drive mechanism, (4) and (10) are feed mechanisms, (32) is a gateway, (7) is a mechanical control CPU, and (8) is a host computer.

Moreover, the same part numbers in the figures represent the same or corresponding parts.

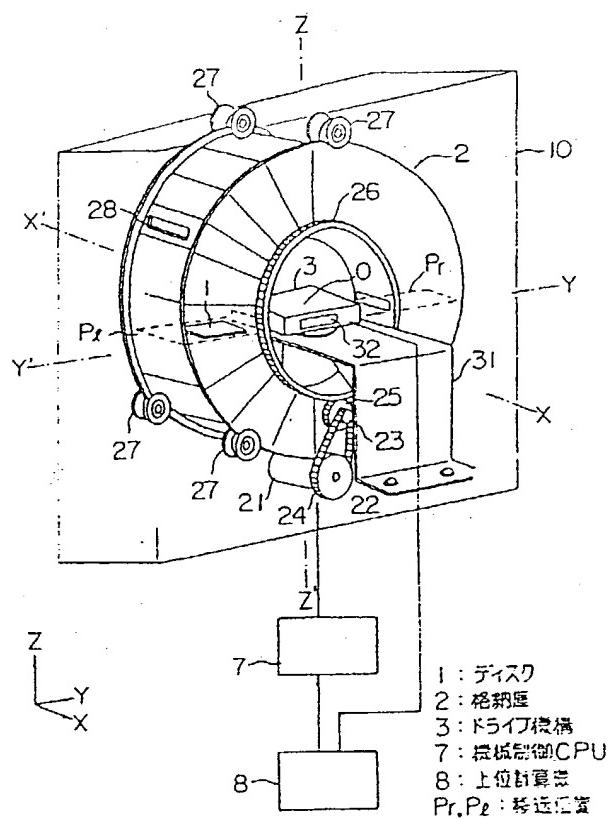


Figure 1  
 1: disk  
 2: loading shed  
 3: drive mechanism  
 7: mechanical control CPU  
 8: host computer  
 Pr, Pl: feed position

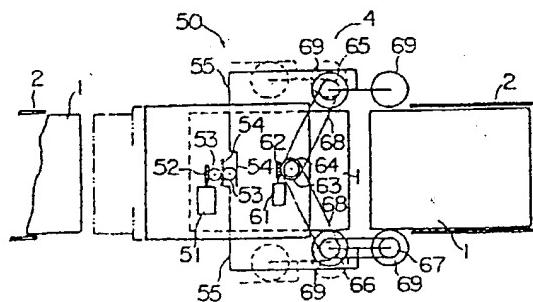


Figure 2

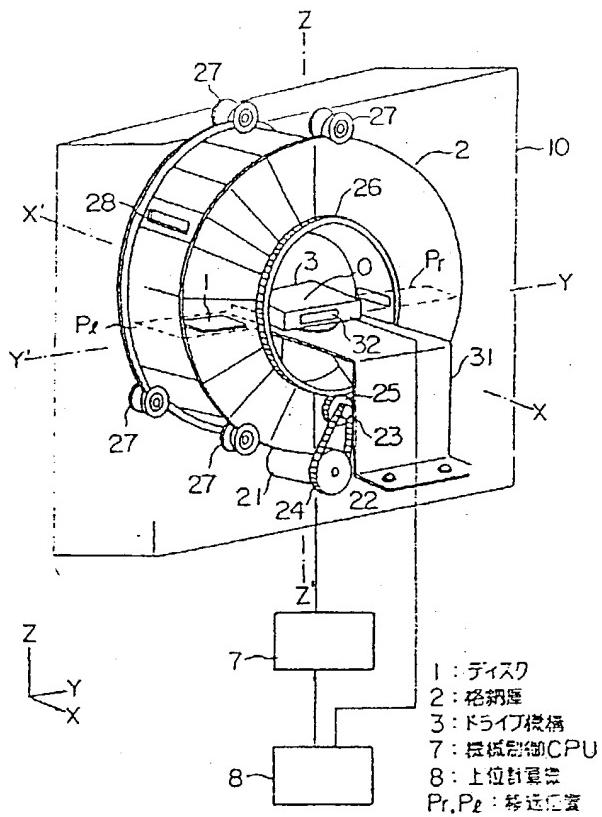


Figure 1

- 1: disk  
2: loading shed  
3: drive mechanism  
7: mechanical control CPU  
8: host computer  
Pr, Pl: feed position

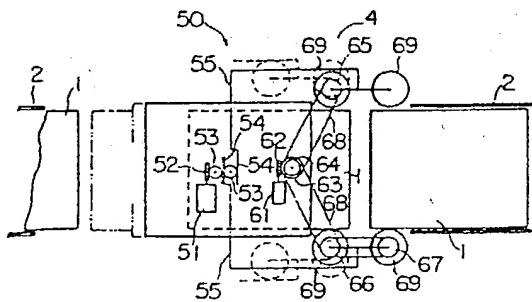


Figure 2

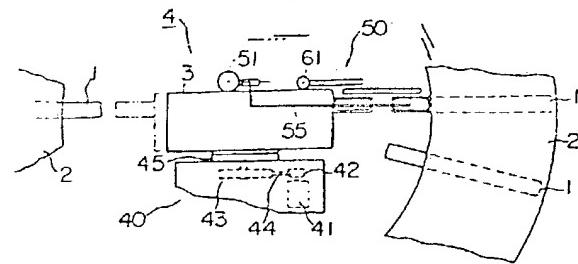


Figure 3

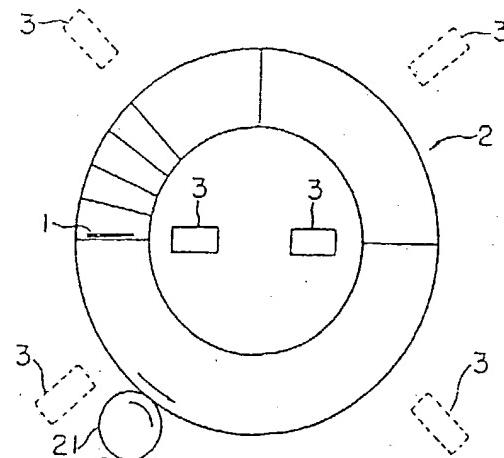


Figure 4

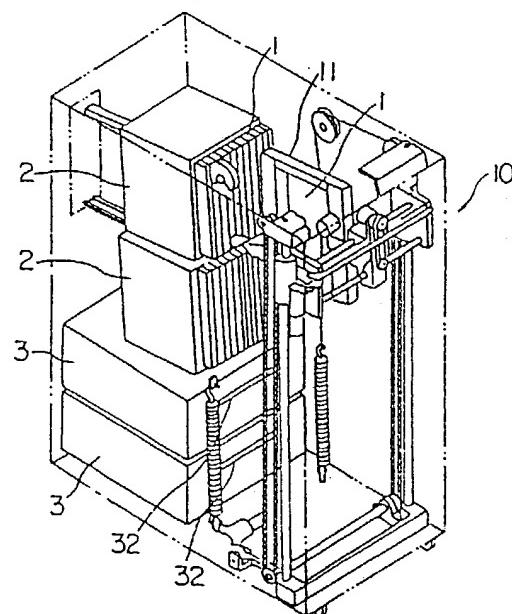


Figure 5